

自発摂餌システム導入による養殖生産技術の高度化 自発摂餌システムを用いたマハタ稚魚の飼育試験

栗山 功

目的

平成14年度に引き続いて、マハタの摂餌生態に関する基礎的なデータの収集を目的に、自発摂餌システム給餌による飼育試験を行った。また、海面生け簀での飼育試験を行い、実用化へ向けた予備的な試験も行った。

1. マハタ稚魚の適正報酬量の検討（実験1）

方法

表1のように段階的に報酬量を設定した自発摂餌区を4区と対照区の自動給餌機区を2区設けた。自発摂餌装置には松阪製作所製『さんし朗』KX01, KSX05を用

い、餌にはマダイ稚魚用EPを用いた。自動給餌区では、残餌が若干確認できる程度に給餌回数を調整しながら給餌設定を行った。

結果と考察

試験期間は、平成15年8月15日から9月16日の32日間であった。自発摂餌の摂餌パターンは薄明期中心の明期摂餌型であった（図1）。飼育成績を表2に示す。自発摂餌装置にKX01を用いた自発摂餌1区と2区では、試験の後半にスイッチのロックが頻発したため起動回数が伸び悩み、特に2区では大きく減少し、成長に影響が見られた。

表1 実験1自発摂餌区の設定

試験区	自発摂餌			
	1区	2区	3区	4区
自発摂餌装置	KX01	KX01	KSX05	KSX05
飼育尾数(尾)	60	60	120	60
飼育水槽(L)	300	300	500	300
設定時の報酬量(g)	0.294g	0.147g	0.36g	0.48g
設定時の報酬量(総魚体重の%)	0.09%	0.05%	0.06%	0.15%
実際の報酬量	0.221g	0.117g	0.339g	0.483g
実際の報酬量(総魚体重の%)	0.06%	0.02%	0.06%	0.15%
開始時平均体重(g)	5.27	5.29	5.28	5.29

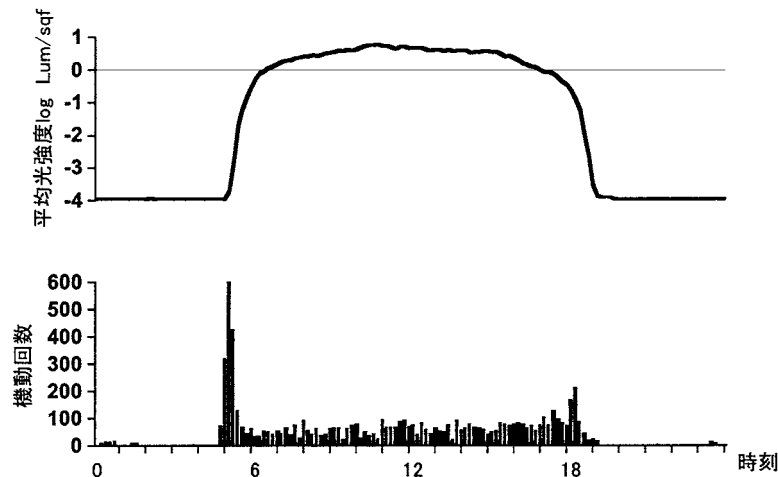


図1 稚魚の摂餌パターンの代表例

表2 実験1 飼育成績

		8月15日～9月16日の32日間					
		自発摂餌				自動給餌	
試験区		1区	2区	3区	4区	1区	2区
開始時	尾数	60	60	120	60	60	60
	平均体重(g)	5.3	5.3	5.3	5.3	5.2	5.3
	総重量(g)	316.4	317.3	633.8	317.3	312	317.4
終了時	尾数	60	60	119	60	58	60
	平均体重(g)	25.3	18.7	30.2	31.4	27.8	29.2
	総重量(g)	1515.7	1119.7	3594.9	1882.8	1609.6	1753.8
	補正増重量(g)	1199.3	802.4	2961.1	1565.5	1297.6	1436.4
	補正増重率(%)	379.05	252.88	467.20	493.38	415.90	452.55
	給餌量(g)	915.6	693.0	2319.0	1259.0	1234.0	1352.0
	日間成長率(%)	4.09	3.49	4.38	4.45	4.22	4.33
	日間給餌率(%)	3.12	3.01	3.43	3.58	4.01	4.08
	増肉係数	0.76	0.86	0.78	0.80	0.95	0.94
	死亡率(%)	0.00	0.00	0.83	0.00	3.33	0.00

適正な報酬量について飼育成績から推測すると、総魚体重の0.05%～0.15%の間と考えられた。摂餌要求量については、成長が良好で効率よく給餌できた自発摂餌3区と4区の報酬量と給餌機の起動回数及び増肉係数から求めたところ、最初の10日間（5.3g→12.5g）では体重の約5～6%、次の20日間（12.5g→20g）では3.5%、残りの12日間（20g→30.2g）では3%弱となった。これらの給餌率は実際のマハタ種苗生産二次飼育における同サイズの稚魚への給餌率に近い値となっており、このサイズでの自発摂餌実用化に期待がもたれる。

2. マハタの低水温期から水温上昇期にかけての摂餌量の検討（実験2）

方法

自発摂餌区、手給餌区をそれぞれ2つ設け、餌にはマダイ用EP、自発摂餌装置にはKSX05を用いた。手給餌区は1日1回飽食給餌し、給餌1時間後に残餌の個数を数えて、摂餌量を算出した。供試魚にはマハタ（平均体重約87g）を各区10尾用いた。

結果と考察

試験期間は平成15年2月18日から4月28日であった。試験開始直後から自発摂餌が開始され、低水温により摂餌活性の低下している時期であっても、マハタは自発摂餌を開始することが可能であり、自発摂餌をさせやすい魚であろうと思われる。

摂餌パターンは8月の稚魚期のものとやや異なり、摂

餌の開始が日の出の少し前になり、摂餌のピークも水温の最も高くなる夕方の日没前にみられる傾向であった。また、季節的な水温の上昇に従って、手給餌区の摂餌量と自発摂餌区の給餌量は増加を示し、自発摂餌はマハタの摂餌要求量の変化に対応可能であることが確認できた（図2）。表3に飼育成績を示す。飼育成績では、手給餌区の成長率、増肉係数が自発摂餌区よりも良好であった。自発摂餌による給餌は魚の摂餌欲求に完全に依存しているため、摂餌活性の低下しているときには摂餌量の減少が如実に現れてしまうと考えられ、冬季に自発摂餌をさせる場合には何らかの対策を行う必要がある。

3. マハタ1歳魚飼育試験（実験3）

方法

試験は5月7日から5月27日までを第1期、5月28日から6月19日までを第2期、6月20日から7月18日までを第3期とした。自発摂餌区は4つ設けそのうち2つを自然水温区、もう2つを加温区とした。対照区には手給餌区を2つ設け、そのうち1つを自然水温、もう一方を加温区とした。加温区は第2期には24℃に、第3期には27℃に設定した。手給餌区への給餌、餌の種類、自発摂餌装置の設定及び試験水槽は前述の試験2と同様である。供試魚は、マハタ1歳魚（平均体重約167g）を各区10尾用いた。

結果と考察

同じ設定の試験区間でも飼育成績にばらつきがみら

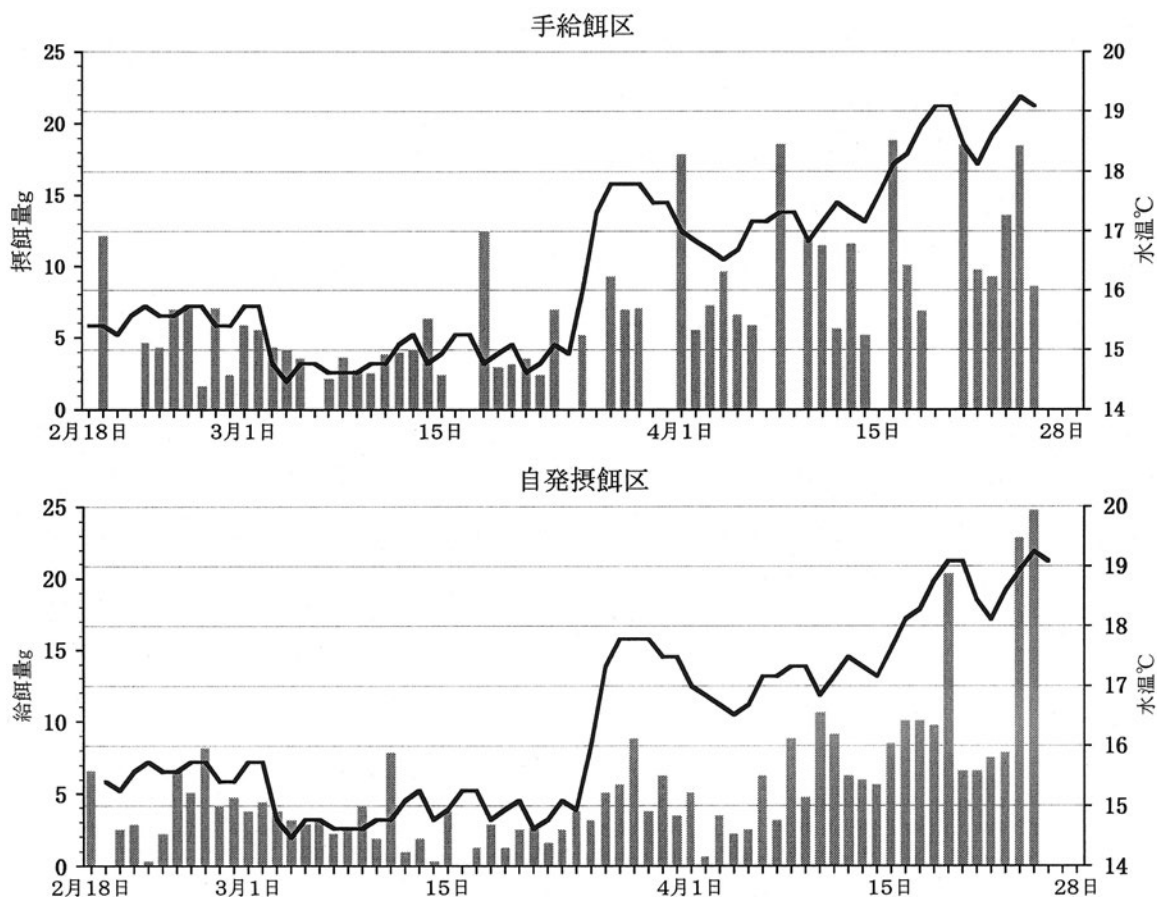


図2 実験2 摂餌・給餌量及び水温の推移

表3 実験2 飼育成績

2月18日～4月28日の69日間				
	自発		手給餌	
	1区	2区	1区	2区
開始時 尾数	10	10	10	10
平均体重(g)	87.0	87.3	87.9	87.5
総重量(g)	870.4	872.6	879.2	874.9
終了時 尾数	9	10	10	10
平均体重(g)	128.7	124.4	138.4	130.9
総重量(g)	1158.4	1244.4	1384.1	1308.8
補正増重量(g)	381.2	371.8	504.9	433.9
補正増重率(%)	43.80	42.61	57.43	49.59
給餌量(g)	350	351.2	389.9	391
日間成長率(%)	0.52	0.51	0.65	0.58
日間給餌率(%)	0.48	0.48	0.50	0.52
増肉係数	0.92	0.94	0.77	0.90
死亡率(%)	10	0	0	0

れ、摂餌パターンにも異なる特徴が見られた。供試魚の眼球突出や死亡、飛び出しによる他試験区への混入など、想定外の事故等が発生し、各試験区間の飼育成績の比較は詳細に行うことはできなかった。規模や設定などを検討し再試験を実施し、高水温での摂餌要求の推移を解明する必要がある。

4. マハタ2歳魚の海面環境下での自発摂餌飼育試験 (実験4)

方法

試験期間平成15年8月11日から平成16年8月終了予定。自発摂餌区、手給餌区を設けた。自発摂餌装置はスターナー社製の給餌機と三重大学が開発したコントローラーで構成されている。生簀の大きさは3m×3m×3mの角形で、供試魚にはマハタ2歳魚を各区120尾収容した。餌にはマダイ用EPを用い、自発摂餌の報酬量は1回あたり30g(0.035%総魚体重)に設定した。手給餌は土日祝日以外の平日に1日1回飽食給餌した。

結果と考察

ここでは3月までの結果を報告する。供試魚のマハタは2歳魚であったが、特に馴致の必要もなく、試験開始直後から自発摂餌が開始された。図3に起動回数と水温の推移を示す。自発区では水温の低下とともに起動回数が減少したが、手給餌区は無給餌日の次の日に摂餌量が多くなるパターンを繰り返し、水温が低下してもそれほ

ど給餌量の減少は見られなかった。3月以降水温の上昇により機動回数が徐々に増加しつつある。摂餌パターンに関しては、薄明期か薄暮期に同調した日中摂餌型で夜間にはほとんど摂餌を行わない。8月から10月の期間では稚魚と同様の薄明期中心の明期摂餌型を示したが、それ以降は、摂餌活動のピークが薄明期中心から夕方前の時間帯へ移行した。

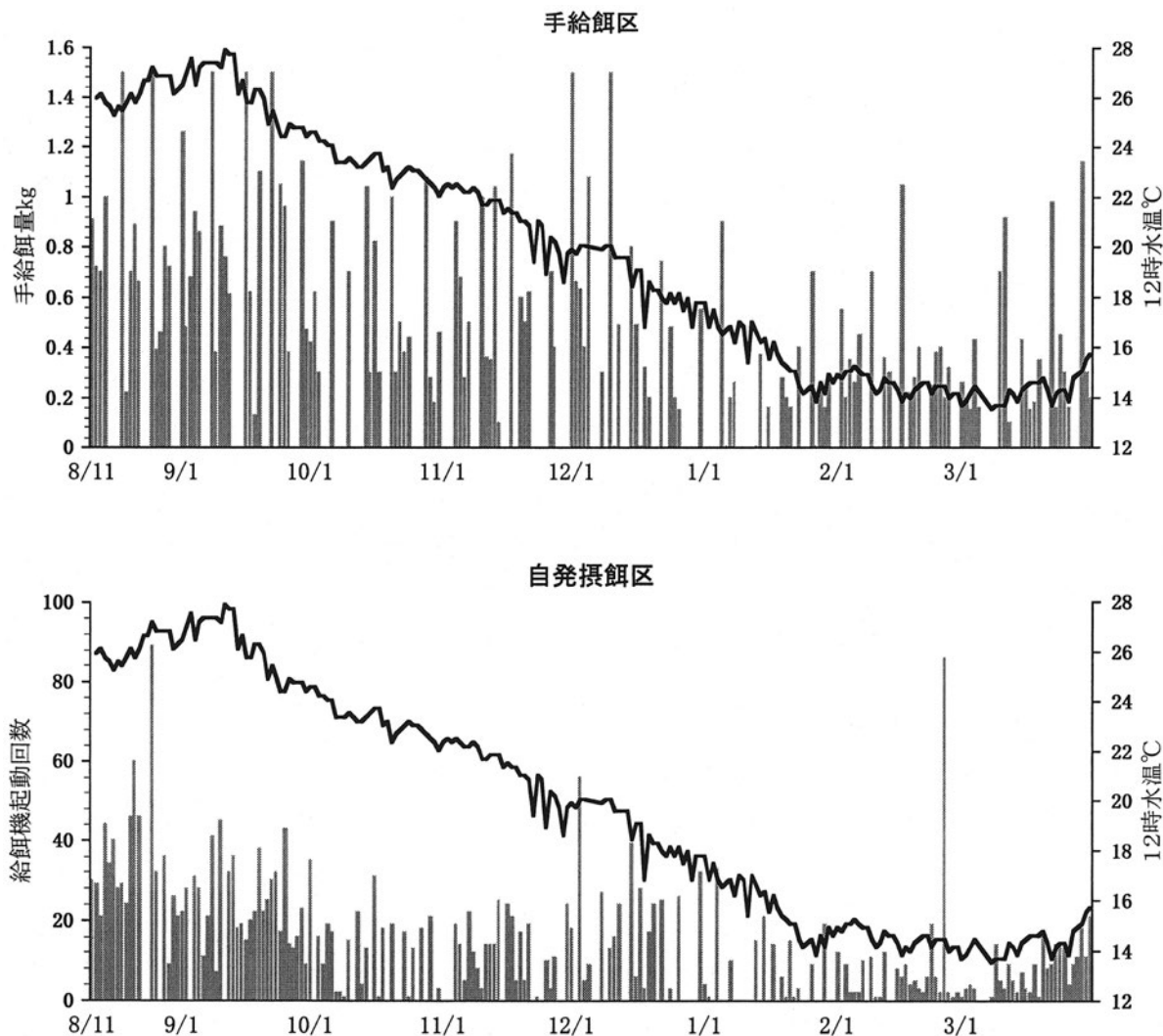


図3 実験4 水温と手給餌量及び自発摂餌給餌機機動回数の推移

飼育成績を表4に示す。水温の高い8月から10月の期間では、自発摂餌区は手給餌区と比較して良好な飼育成績で、自発摂餌による適切な給餌ができた。手給餌区では土日等の休日に給餌を行っておらず、摂餌活性の高い時期に休餌日を設けることで給餌量が不足していたと考えられる。10月から1月の期間では、自発区と手給餌区の成長量は変わらなかったが、増肉係数は自発区の

方が優れており、効率の良い給餌ができた。1月から3月の期間では、自発区の体重がやや減少し、手給餌区は全く成長していなかった。水温低下期に自発摂餌させる場合にはは何かの対策が必要である。

本実験は継続しており、今後の海水温の上昇によるマハタの摂餌活性や摂餌パターンの変化を観察できると期待している。

表4 実験4 飼育成績

第1期 8月6日から10月8日までの64日間				第2期 10月9日から12月8日までの61日間			
試験区		自発区	手給餌区	試験区		自発区	手給餌区
開始時	尾数	120	120	開始時	尾数	119	120
	平均体重(g)	698.3	680.8		平均体重(g)	821.8	765.8
	総重量(kg)	83.8	81.7		総重量(kg)	97.8	91.9
終了時	尾数	119	120	終了時	尾数	119	119
	平均体重(g)	821.8	765.8		平均体重(g)	852.1	797.5
	総重量(kg)	97.8	91.9		総重量(kg)	101.4	94.9
	補正増重量(kg)	14.50	10.20		補正増重量(kg)	3.60	3.74
	補正増重率(%)	17.3	12.48		補正増重率(%)	3.68	4.07
	給餌量(kg)	41.21	31.41		給餌量(kg)	13.62	21.25
	日間成長率(%)	0.25	0.18		日間成長率(%)	0.06	0.07
	日間給餌率(%)	0.71	0.57		日間給餌率(%)	0.22	0.37
	増肉係数	2.84	3.08		増肉係数	3.78	5.68
	死亡率(%)	0.83	0.00		死亡率(%)	0.00	0.83

死亡魚は脳粘液胞子虫による転覆魚の取り上げ

第3期 12月8日から1月12日の35日間				第4期 1月13日から3月8日の56日間			
試験区		自発区	手給餌区	試験区		自発区	手給餌区
開始時	尾数	119	119	開始時	尾数	119	119
	平均体重(g)	852.1	797.5		平均体重(g)	874.8	805.0
	総重量(kg)	101.4	94.9		総重量(kg)	104.1	95.8
終了時	尾数	119	119	終了時	尾数	119	119
	平均体重(g)	874.8	805.0		平均体重(g)	846.2	805.0
	総重量(kg)	104.1	95.8		総重量(kg)	100.7	95.8
	補正増重量(kg)	2.70	0.90		補正増重量(kg)	-3.40	0.00
	補正増重率(%)	2.66	0.95		補正増重率(%)	-3.27	0
	給餌量(kg)	6.9	7.58		給餌量(kg)	4.44	13.51
	日間成長率(%)	0.07	0.03		日間成長率(%)	-0.06	0.00
	日間給餌率(%)	0.19	0.22		日間給餌率(%)	0.07	0.24
	増肉係数	2.56	8.42		増肉係数	-	-
	死亡率(%)	0.00	0.00		死亡率(%)	0.00	0.00